

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 244327 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **440087**

(22) Data zgłoszenia: **2022.01.05**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.07.10 BUP 28/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.01.08 WUP 02/2024**

(51) MKP:

F24H 4/02 (2022.01)

F24H 8/00 (2022.01)

F25B 39/00 (2006.01)

F24H 1/52 (2022.01)

(73) Uprawniony z patentu:

AIC SPÓŁKA AKCYJNA, Gdynia, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

TOMASZ SIEMIĘCZUK, Gdańsk, PL

MARIUSZ KUŹMA, Sopot, PL

KATARZYNA RONEWICZ, Gdańsk, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Grażyna Pomianek, Gdańsk, PL

(54) Tytuł:

Kociół hybrydowy

PL 244327 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest kocioł hybrydowy, mający zastosowanie zwłaszcza w instalacjach centralnego ogrzewania i/lub wody użytkowej.

Z dokumentu patentowego EP 3 643 994 A1, znany jest kocioł z pompą ciepła, który zawiera sprężarkę do sprężania czynnika chłodniczego, zewnętrzny wymiennik ciepła, który zmienia fazę czynnika chłodniczego umożliwiając wymianę ciepła między przepływającym czynnikiem chłodniczym a powietrzem zewnętrznym, wewnętrzny wymiennik ciepła, który zmienia fazę czynnika chłodniczego umożliwiając wymianę ciepła między przepływającym czynnikiem chłodniczym a wodą grzewczą, zawór zmiany ścieżki przepływu sprężonego czynnika chłodniczego do zewnętrznego lub wewnętrznego wymiennika ciepła, pierwszy wymiennik ciepła kotła, który podgrzewa wodę grzewczą, która przeszła przez wewnętrzny wymiennik ciepła wykorzystując ciepło spalania, drugi wymiennik ciepła kotła, który umożliwia wymianę ciepła między przepływającym czynnikiem chłodniczym a gazem odprowadzanym z pierwszego wymiennika ciepła kotła, oraz zawór odszraniający, który przesyła przepływający czynnik chłodniczy do wewnętrznego wymiennika ciepła lub do drugiego wymiennika ciepła kotła. Pompa ciepła oraz kocioł mogą pracować oddzielnie lub jednocześnie.

Z dokumentu patentowego GB 2503781 A1, znany jest hybrydowy system bojlera z pompą ciepła, który składa się z jednostki zbiornika wody, jednostki bojlera oraz jednostki wewnętrznej i jednostki zewnętrznej, które razem tworzą pompę ciepła. Jednostka zewnętrzna ma sprężarkę do sprężania czynnika chłodniczego, zawór czterodrogowy do zmiany ścieżki przepływu czynnika chłodniczego odprowadzanego ze sprężarki, pierwszy wymiennik ciepła umożliwiający przepływ czynnika chłodniczego z zaworu czterodrogowego oraz wymianę energii cieplnej z wodą z jednostki zbiornika wody, pierwszego zaworu rozprężnego do rozprężania czynnika chłodniczego z pierwszego wymiennika ciepła podczas procesu ogrzewania i mieszania wody, oraz klimakonwektora wentylatorowego do odbierania czynnika chłodniczego z pierwszego zaworu rozprężnego. Zespół kotła ma rurę grzewczą połączoną z wymiennikiem ciepła odzysku spalin. Rura grzewcza może przekazywać energię cieplną przechwyconą z jednostki kotłowej do klimakonwektora jednostki zewnętrznej gdy wymagane jest odszranianie węzownicy, na przykład w zimie, oraz posiada drugi zawór rozprężny, który może być używany z jednostką wewnętrzną do chłodzenia przestrzeni wewnętrznej.

Z dokumentu patentowego PL 234 215 B1, znany jest hybrydowy kocioł pelletowy z powietrzną pompą ciepła składający się z powietrznej pompy ciepła, wymiennika ciepła, przewodu odprowadzenia spalin, komory spalania biomasy wraz z palnikiem na pellet, zasobnika ciepłej wody, zasobnika na biomasę, czerpni i wyrzutni powietrza oraz modułu sterowania. Powietrzna pompa ciepła oraz kocioł pelletowy umieszczone są we wspólnej obudowie.

Z dokumentu patentowego WO 2013/141728 A2, znany jest dwufunkcyjny wymiennik ciepła, który posiada obieg cieczy centralnego ogrzewania i obieg ciepłej wody użytkowej. Wymiennik zawiera opalany główny wymiennik ciepła oraz węzownicę otoczoną płaszczem zewnętrznym zaopatrzonym w króciec wejściowy cieczy ogrzewającej wodę użytkową w węzownicy oraz króciec wejściowy i wyjściowy wody użytkowej, przy czym komora przepływu cieczy ogrzewającej wodę użytkową w węzownicy połączona jest z komorą przepływu ogrzewanej cieczy w wymienniku głównym. Węzownica nawinięta jest na płaszczu głównego wymiennika ciepła a komora przepływu cieczy ogrzewającej wodę użytkową w węzownicy połączona jest poprzez co najmniej jeden otwór przelewowy z komorą przepływu ogrzewanej cieczy w wymienniku głównym.

W znanych rozwiązaniach, w urządzeniach hybrydowych, zastosowane są oddzielne wymienniki ciepła, gdzie zachodzi kondensacja czynnika chłodniczego, następnie ciepło uzyskane w wyniku skroplenia gorących par czynnika chłodniczego, w postaci energii cieplnej wody, przekazywane jest do dalszego podgrzania lub mieszania z wodą ogrzaną przez kocioł kondensacyjny.

Celem niniejszego wynalazku jest opracowanie konstrukcji kotła hybrydowego, w którym woda jest jednocześnie podgrzewana przy użyciu dwóch źródeł ciepła tj. pompy ciepła oraz kotła kondensacyjnego, przy czym obydwa procesy podgrzewania wody zachodzą w jednym urządzeniu i mogą działać spójnie, jako jeden system ogrzewania obiektu.

Przedmiotowy wynalazek rozwiązuje problem zwiększenia wydajności udziału odnawialnego źródła ciepła, względem znanych układów, zwłaszcza w których jedynym źródłem ciepła jest kocioł gazowy, oraz uzyskanie jak największej wydajności, poprzez jednoczesne podgrzewanie wody przy użyciu dwóch źródeł ciepła. Kocioł hybrydowy ma na celu uzupełnianie energii, której nie jest

w stanie wyprodukować pompa ciepła, której wydajność i moc jest zależna od warunków zewnętrznych (klimatu).

Według niniejszego wynalazku, kocioł hybrydowy zawierający opalany rurowy wymiennik ciepła otoczony płaszczem wewnętrznym, węžownicę otoczoną płaszczem zewnętrznym zamkniętym z jednej strony pokrywą z płytą na palnik a po przeciwnej stronie miską na kondensat, króciec wlotowy i króciec wylotowy wody oraz króciec wylotowy spalin, charakteryzuje się tym, że pomiędzy płaszczem zewnętrznym a płaszczem wewnętrznym znajduje się podłużna przegroda dzieląca wnętrze między wspomnianymi płaszczami na dwie komory, które połączone są ze sobą poniżej pokrywy, a komora utworzona pomiędzy podłużną przegrodą a płaszczem wewnętrznym połączona jest z komorą wewnątrz płaszcza wewnętrznego powyżej miski na kondensat, przy czym w komorze pomiędzy płaszczem zewnętrznym a podłużną przegrodą znajduje się węžownica zaopatrzona w króciec wlotowy oraz króciec wylotowy czynnika chłodniczego, a króciec wlotowy wody połączony jest ze wspomnianą komorą utworzoną pomiędzy płaszczem zewnętrznym a podłużną przegrodą natomiast króciec wylotowy wody połączony jest z komorą utworzoną wewnątrz płaszcza wewnętrznego.

Korzystnie, kocioł posiada dodatkowy króciec wlotowy wody połączony z komorą wewnątrz płaszcza wewnętrznego i/lub korzystnie posiada dodatkowy króciec wylotowy wody połączony z komorą utworzoną pomiędzy płaszczem zewnętrznym a podłużną przegrodą.

Usytuowanie węžownicy na czynnik chłodniczy wewnątrz kotła hybrydowego zapewnia, że obydwa procesy podgrzewania wody zachodzą w jednym urządzeniu i mogą działać spójnie, jako jeden system ogrzewania obiektu. Rozwiązanie według przedmiotowego wynalazku pozwala na zwiększenie wydajności kotła i minimalizację strat ciepłych.

Wynalazek został przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym, fig. 1 przedstawia kocioł hybrydowy, w przekroju osiowym, w rzucie przestrzennym, z zaznaczonym obiegiem wody oraz z zaznaczonym obiegiem czynnika chłodniczego; fig. 2 – kocioł hybrydowy, w przekroju osiowym, w rzucie przestrzennym, z zaznaczonym obiegiem wody w komorze pomiędzy płaszczem zewnętrznym a podłużną przegrodą oraz zaznaczonym obiegiem czynnika chłodniczego; fig. 3 – kocioł hybrydowy, w przekroju osiowym, w rzucie przestrzennym, z zaznaczonym obiegiem wody w komorze wewnątrz płaszcza wewnętrznego.

Według pierwszego przykładu wykonania wynalazku jak na fig. 1, kocioł hybrydowy zawiera opalany rurowy wymiennik ciepła otoczony płaszczem wewnętrznym 9, węžownicę 7 otoczoną płaszczem zewnętrznym 1 zamkniętym z jednej strony pokrywą 12 z płytą na palnik a po przeciwnej stronie miską 4 na kondensat, króciec wlotowy 3 wody, króciec wylotowy 11 wody, oraz króciec wylotowy spalin 5. Opalany rurowy wymiennik ciepła zawiera komorę spalania 13 z dnem sitowym 14 oraz pakiet rur spalinowych 6, które z jednej strony zamontowane są w dnie sitowym 14 komory spalania 13 a z drugiej w dnie sitowym 15 usytuowanym nad miską 4 na kondensat. Dla intensyfikacji wymiany ciepła rury spalinowe 6 zamontowane są w poprzecznych przegrodach sitowych 16 usytuowanych pomiędzy wspomnianymi dnami sitowymi 14, 15, wzdłuż długości rur spalinowych 6. Płaszcz wewnętrzny 9 otacza pakiet rur spalinowych 6 oraz komorę spalania 13. Wewnątrz płaszcza wewnętrznego 9 jest komora na wodę, w której usytuowane są wspomniane rury spalinowe 6 oraz komora spalania 13. Pomiędzy płaszczem zewnętrznym 1 a płaszczem wewnętrznym 9 znajduje się podłużna przegroda 8 dzieląca wnętrze między wspomnianymi płaszczami 1, 9 na dwie komory, które połączone są ze sobą poniżej pokrywy 12, na przykład poprzez otwory 17 wykonane w przegrodzie podłużnej 8 albo szczelinę lub szczeliny usytuowane pomiędzy pokrywą 12 a przegrodą podłużną 8. Z kolei, komora utworzona pomiędzy podłużną przegrodą 8 a płaszczem wewnętrznym 9 połączona jest z komorą wewnątrz płaszcza wewnętrznego 9 powyżej miski 4 na kondensat nad dnem sitowym 15, na przykład poprzez otwory 18 wykonane w płaszczu wewnętrznym 9 albo szczelinę lub szczeliny pomiędzy płaszczem wewnętrznym 9 a dnem sitowym 15. W komorze pomiędzy płaszczem zewnętrznym 1 a podłużną przegrodą 8 znajduje się węžownica 7 spiralnie nawinięta wzdłuż podłużnej przegrody 8 i płaszcz zewnętrznego 1, zaopatrzona w króciec wlotowy 10 oraz króciec wylotowy 2 czynnika chłodniczego pompy ciepła. Króciec wlotowy 3 wody połączony jest ze wspomnianą komorą utworzoną pomiędzy płaszczem zewnętrznym 1 a podłużną przegrodą 8, natomiast króciec wylotowy 11 wody połączony jest z komorą utworzoną wewnątrz płaszcza wewnętrznego 9 i usytuowany jest w pokrywie 12.

Na fig. 1 pokazany jest również króciec wlotowy 19 wody do komory wewnątrz płaszcza wewnętrznego 9 oraz króciec wylotowy 20 wody z komory pomiędzy płaszczem zewnętrznym 1

a podłużną przegrodą 8, przy czym wspomniane króćce 19, 20 w tym przykładzie wykonania są zamknięte, lub kocioł hybrydowy może ich nie posiadać.

Obieg wody w kotle hybrydowym jest następujący. Woda wpływa króćcem wlotowym 3 usytuowanym w dolnej części kotła do komory pomiędzy płaszczem zewnętrznym 1 a podłużną przegrodą 8 i pod wpływem ciśnienia jest transportowana w górę w kierunku do pokrywy 12 omywając gorącą spiralną węžownicę, w której znajduje się gorący czynnik chłodniczy zasilany króćcem wlotowym 10 i odbierany króćcem wylotowym 2, przepływający przeciwnie do przepływu omywającej ją wody. Następnie woda po dopłynięciu do pokrywy 12 wpływa przez otwory 17 w podłużnej przegrodzie 8 do komory pomiędzy podłużną przegrodą 8 a płaszczem wewnętrznym 9 i przemieszcza się w dół omywając gorący płaszcz wewnętrzny 9 a następnie przez otwory 18 wykonane w dolnej części płaszcza wewnętrznego 9 wpływa do komory wewnątrz płaszcza wewnętrznego 9, w której znajdują się rury spalinowe 6 oraz komora spalania 13. Woda przemieszcza się w górę w kierunku pokrywy 12, przeciwnie do kierunku przepływu spalin, omywając gorące rury spalinowe 6 oraz komorę spalania 13, po czym króćcem wylotowym 11 opuszcza kocioł hybrydowy.

Jeśli kocioł hybrydowy posiada króciec wlotowy 19 wody do komory wewnątrz płaszcza wewnętrznego 9 i/lub króciec wylotowy 20 wody z komory pomiędzy płaszczem zewnętrznym 1 a podłużną przegrodą 8, to wówczas w tym przykładzie wykonania króćce te są zamknięte.

Według drugiego przykładu wykonania wynalazku, kocioł hybrydowy opisany w przykładzie pierwszym, zaopatrzony jest w króciec wlotowy 19 wody usytuowany nad dnem sitowym 15, połączony z komorą wewnątrz płaszcza wewnętrznego 9, oraz w króciec wylotowy 20 wody usytuowany poniżej otworów 17 w podłużnej przegrodzie 8, połączony z komorą utworzoną pomiędzy płaszczem zewnętrznym 1 a przegrodą 8.

W tej wersji wykonania realizowane są dwa obiegi wody w następujący sposób. Woda wpływa króćcem wlotowym 19 usytuowanym nad dnem sitowym 15 do komory wewnątrz płaszcza wewnętrznego 9, pod wpływem ciśnienia przemieszcza się w górę w kierunku pokrywy 12 omywając gorące rury spalinowe 6 i komorę spalania 13 a następnie opuszcza kocioł hybrydowy króćcem wylotowym 11, co pokazano na fig. 3. Jednocześnie woda wpływa króćcem wlotowym 3, do komory pomiędzy płaszczem zewnętrznym 1 a podłużną przegrodą 8, pod wpływem ciśnienia omywa gorącą węžownicę 7 i opuszcza kocioł hybrydowy króćcem wylotowym 20. W węžownicy 7 znajduje się gorący czynnik chłodniczy zasilany króćcem wlotowym 10 i odbierany króćcem wylotowym 2, przepływający przeciwnie do przepływu omywającej ją wody, co pokazano na fig. 2.

W zależności od potrzeb, możliwe jest również realizowanie tylko jednego z wyżej opisanych obiegów wody.

We wszystkich przykładach wykonania węžownica pełni rolę skraplacza w obiegu pompy ciepła. Po oddaniu ciepła do wody, skroplony czynnik chłodniczy opuszcza kocioł hybrydowy i jest transportowany w celu jego odparowania i ponownego powrotu do sprężarki.

W przypadku chłodzenia obiektu, węžownica może pełnić rolę parownika pompy ciepła.

Wykaz oznaczeń

- 1 – płaszcz zewnętrzny
- 2 – króciec wylotowy czynnika chłodniczego
- 3 – króciec wlotowy wody do komory pomiędzy płaszczem zewnętrznym a podłużną przegrodą
- 4 – miska na kondensat
- 5 – króciec wylotowy spalin
- 6 – rury spalinowe
- 7 – węžownica
- 8 – podłużna przegroda
- 9 – płaszcz wewnętrzny
- 10 – króciec wlotowy czynnika chłodniczego
- 11 – króciec wylotowy wody z komory wewnątrz płaszcza wewnętrznego
- 12 – pokrywa z płytą na palnik
- 13 – komora spalania
- 14 – dno sitowe komory spalania
- 15 – dno sitowe nad miską na kondensat
- 16 – przegrody sitowe
- 17 – otwory w podłużnej przegrodzie

- 18 – otwory w płaszczu wewnętrznym
- 19 – króciec wlotowy wody do komory wewnątrz płaszcza wewnętrznego
- 20 – króciec wylotowy wody z komory pomiędzy płaszczem zewnętrznym a podłużną przegrodą

Zastrzeżenia patentowe

1. Kocioł hybrydowy zawierający opalany rurowy wymiennik ciepła otoczony płaszczem wewnętrznym, węžownicę otoczoną płaszczem zewnętrznym zamkniętym z jednej strony pokrywą z płytą na palnik a po przeciwnej stronie miską na kondensat, króciec wlotowy i króciec wylotowy wody oraz króciec wylotowy spalin, **znamienny tym**, że pomiędzy płaszczem zewnętrznym (1) a płaszczem wewnętrznym (9) znajduje się podłużna przegroda (8) dzieląca wnętrze między wspomnianymi płaszczami (1, 9) na dwie komory, które połączone są ze sobą poniżej pokrywy (12), a komora utworzona pomiędzy podłużną przegrodą (8) a płaszczem wewnętrznym (9) połączona jest z komorą wewnątrz płaszcza wewnętrznego (9) powyżej miski na kondensat, przy czym w komorze pomiędzy płaszczem zewnętrznym (1) a podłużną przegrodą (8) znajduje się węžownica (7) zaopatrzona w króciec wlotowy (10) oraz króciec wylotowy (2) czynnika chłodniczego, a króciec wlotowy (3) wody połączony jest ze wspomnianą komorą utworzoną pomiędzy płaszczem zewnętrznym (1) a podłużną przegrodą (8) natomiast króciec wylotowy (11) wody połączony jest z komorą utworzoną wewnątrz płaszcza wewnętrznego (9).
2. Kocioł, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że posiada króciec wlotowy (19) wody połączony z komorą wewnątrz płaszcza wewnętrznego.
3. Kocioł, według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że posiada króciec wylotowy (20) wody połączony z komorą utworzoną pomiędzy płaszczem zewnętrznym (1) a podłużną przegrodą (8).

Rysunki

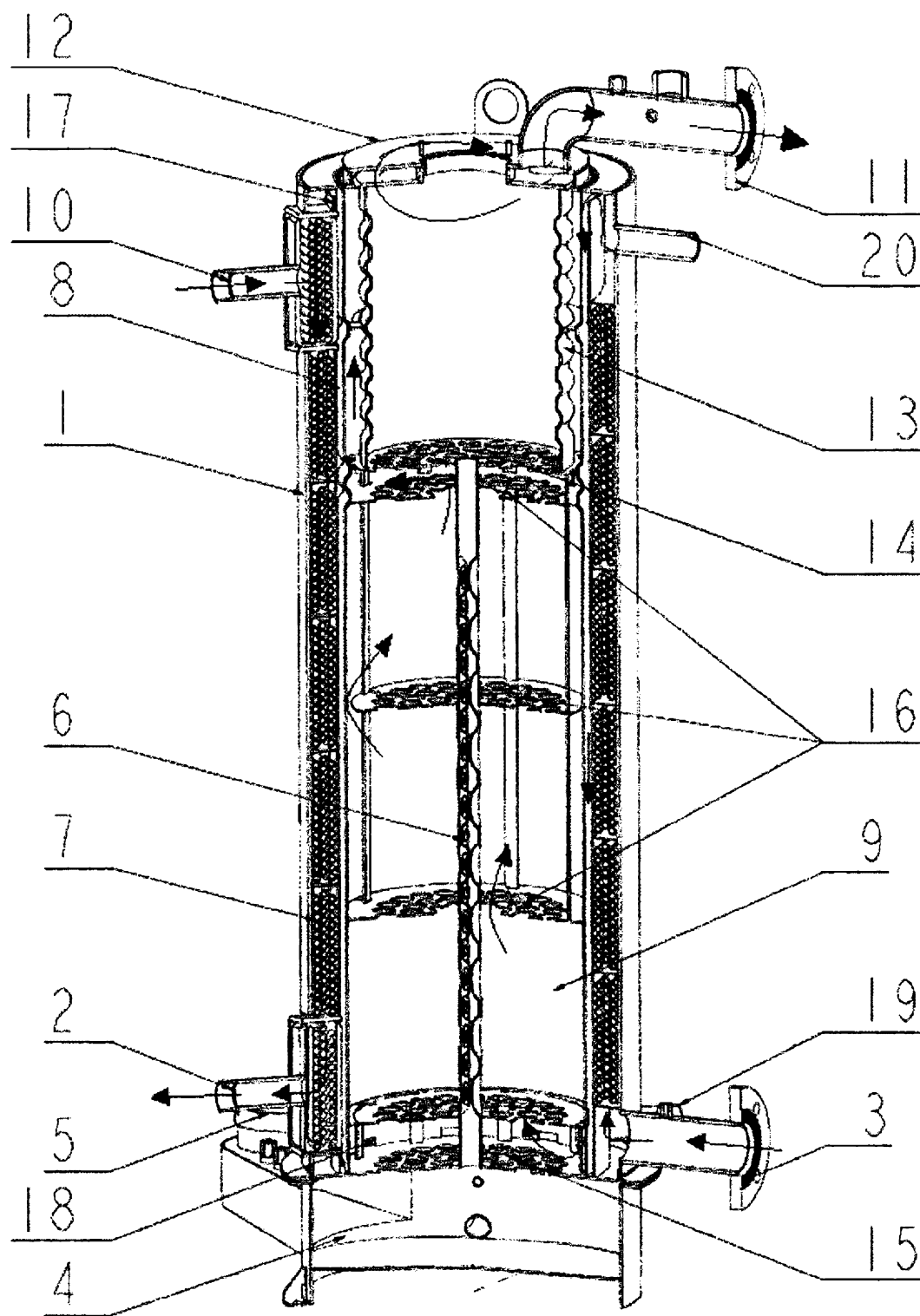


Fig. 1

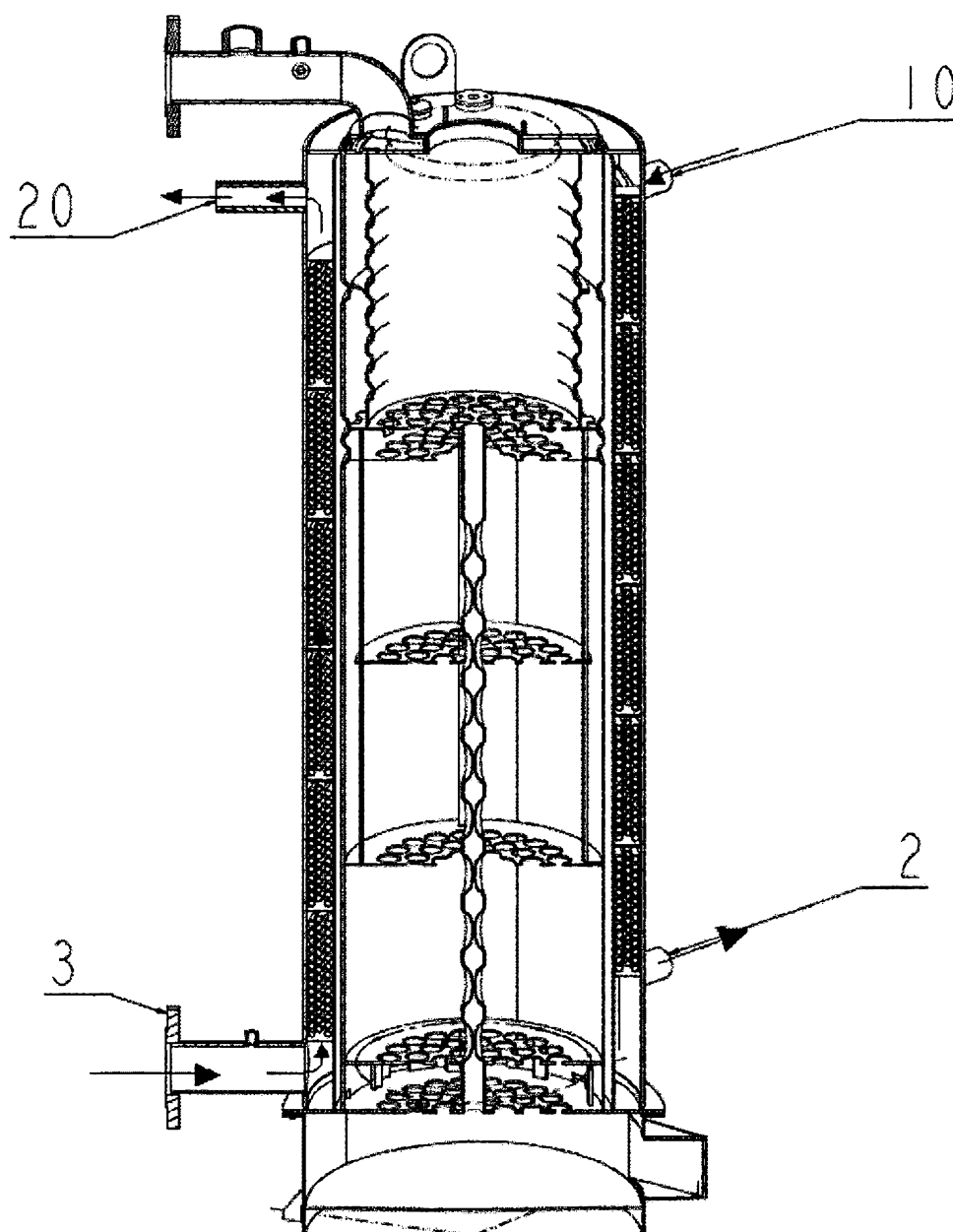


Fig. 2

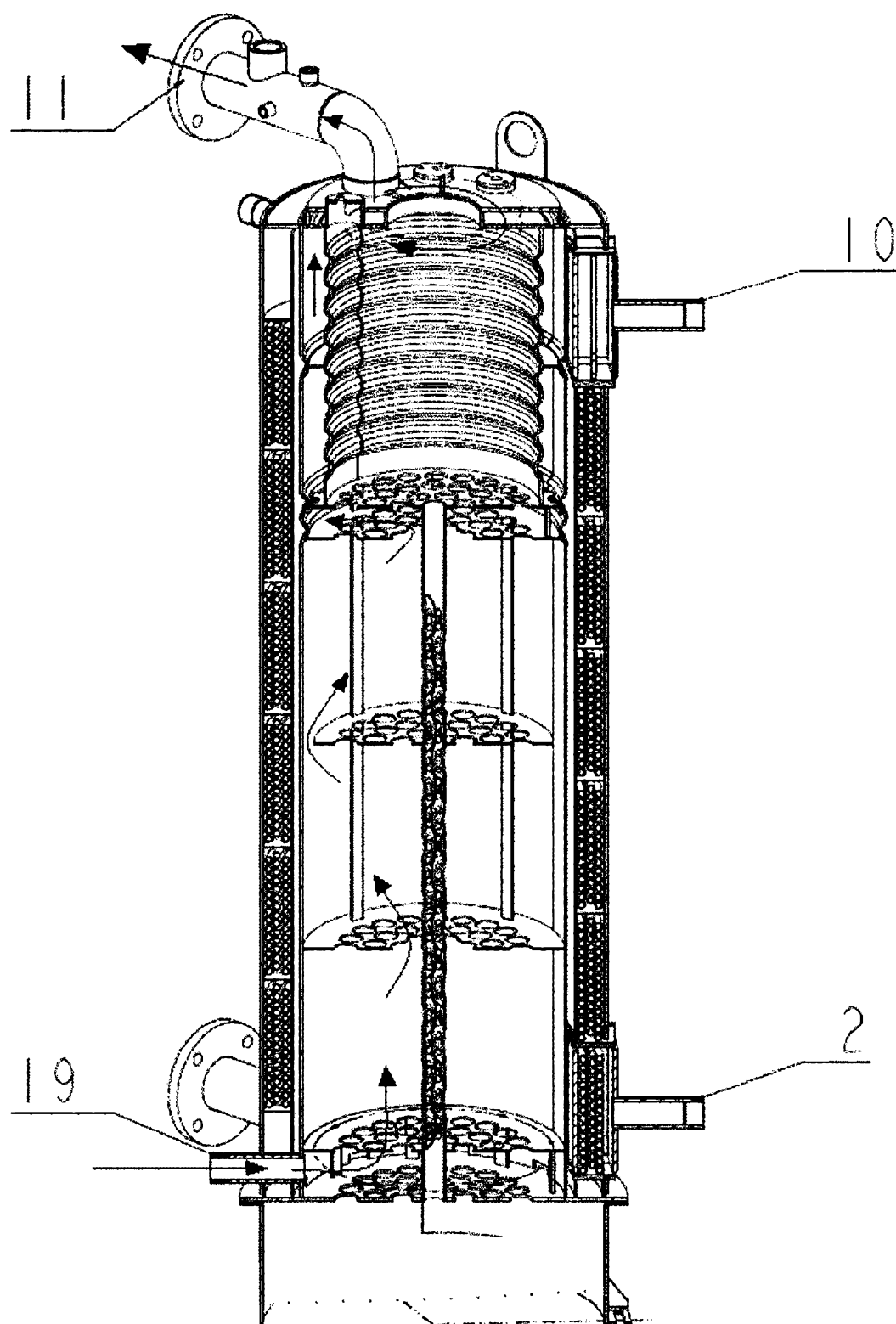


Fig. 3